

CONCOURS EXTERNES IT 2009

EPREUVE TECHNIQUE D'ADMISSION

Durée : 2 heures
Coefficient : 2

CONCOURS N° 226

Corps : Assistant Ingénieur

BAP : B – Sciences chimiques, sciences des Matériaux

Emploi-type : Assistant en techniques de synthèse chimique.

Délégation organisatrice : Ile de France Ouest et Nord, Meudon

---

Information : Les réponses doivent se faire le sujet.

EPREUVE TECHNIQUE

La notation est indiquée en face de chaque question- 4 pts seront attribués à la présentation

I- Insertion en milieu professionnel - 10 pts

-Indiquez en 5 à 10 lignes en quoi votre formation et votre expérience vous ont préparé à la mission qui vous sera confiée si vous êtes recruté :

-Expliquez en 5 lignes le rôle d'un assistant ingénieur dans une équipe de recherche du CNRS :

II- Sécurité

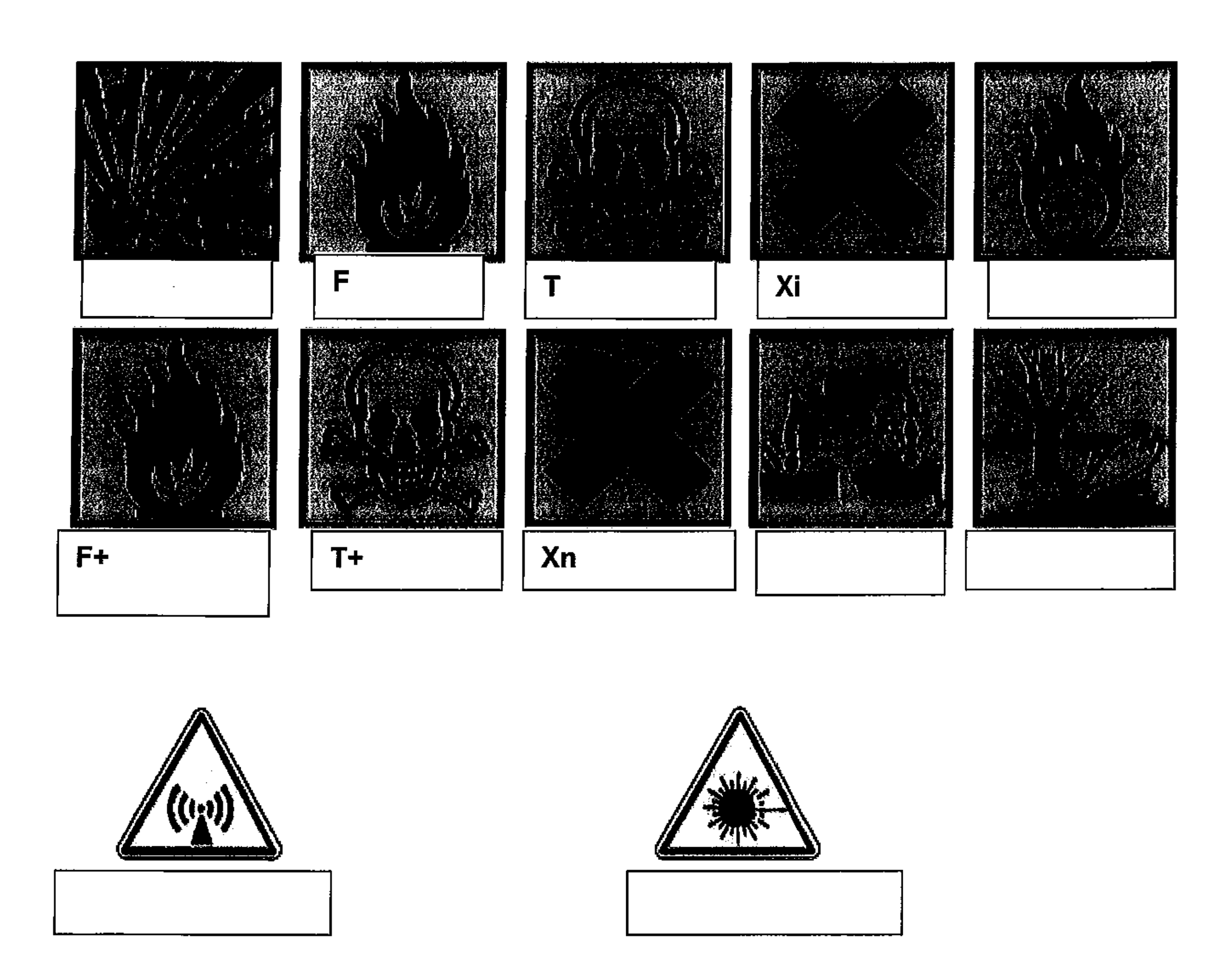
- Citez les interdictions et les obligations qui vous paraissent essentielles dans un laboratoire: **6 pts**

- Décrivez en quelques lignes la conduite à tenir en cas d'accident: **5 pts**

- Que faire dans les cas de brûlures: **3 pts**
- d'origine chimique:
- par le froid (azote liquide):
- d'origine électrique

-Signalisation dans les locaux: **6 pts**

Dans les laboratoires de recherche, les risques sont variés. Les zones et les produits qui présentent un danger sont bien identifiés par des pictogrammes conformes à la réglementation européenne. Pouvez-vous donner la signification des symboles ci-dessous :

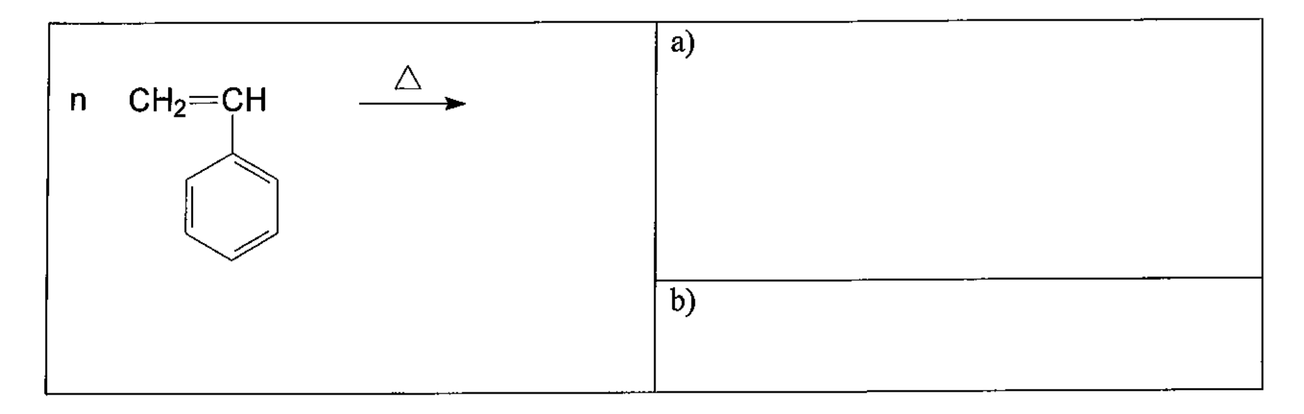


III- Synthèse de polymères :

1. Quelles sont les différentes étapes de la polymérisation par voie radicalaire en solution homogène ? **4 pts**

2. Soit les deux réactions de polymérisation ci-après. Dans chacun des cas : **4 pts**

a) Ecrire le motif de répétition du polymère formé
b) Préciser le type de polymérisation mis en jeu



n $H_2N{-}(CH_2)_6{-}COOH \xrightarrow{\Delta}$	a)
	b)

3. Définir les termes ci-dessous et donner un exemple dans chaque cas : **8 pts**

Polymère :

Homopolymère :

Copolymère :

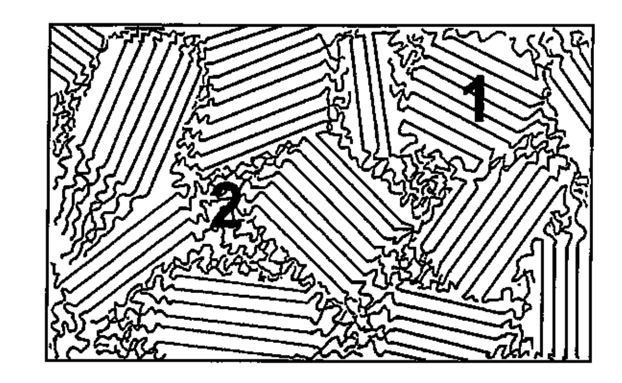
Elastomère :

IV- Caractérisation de polymères

1. Soit la représentation schématique d'un polymère semi-cristallin (voir ci-dessous) : **8 pts**

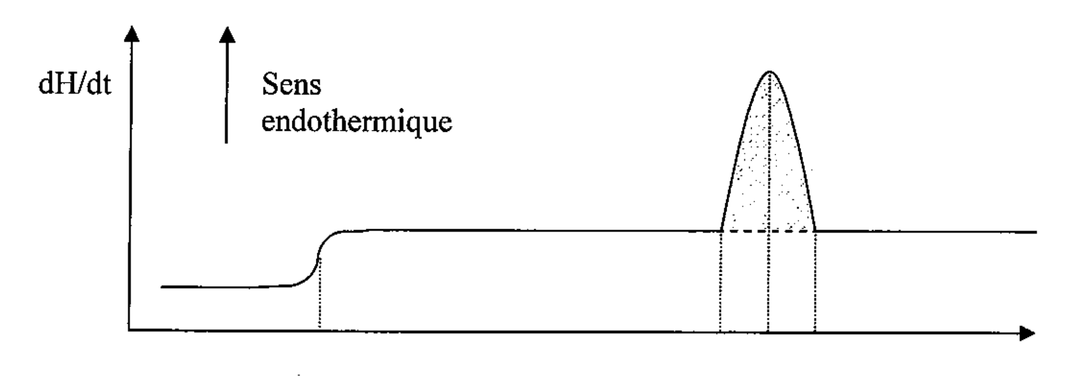
a) Préciser le nom des domaines « **1** » et « **2** » représentés sur le schéma

b) Préciser la nature des températures de transition pour chacun des domaines « **1** » et « **2** »



Domaine « **1** »	Domaine « **2** »
a) b)	a) b)

2. Soit le thermogramme d'un polymère obtenu par DSC :



dH/dt= flux de chaleur (J/min)

a) Définir le sigle DSC : **2 pts**

b) Donner le principe de la DSC : **6 pts**

c) Commenter le thermogramme du polymère et indiquer sur celui-ci les différentes transitions: **4 pts**

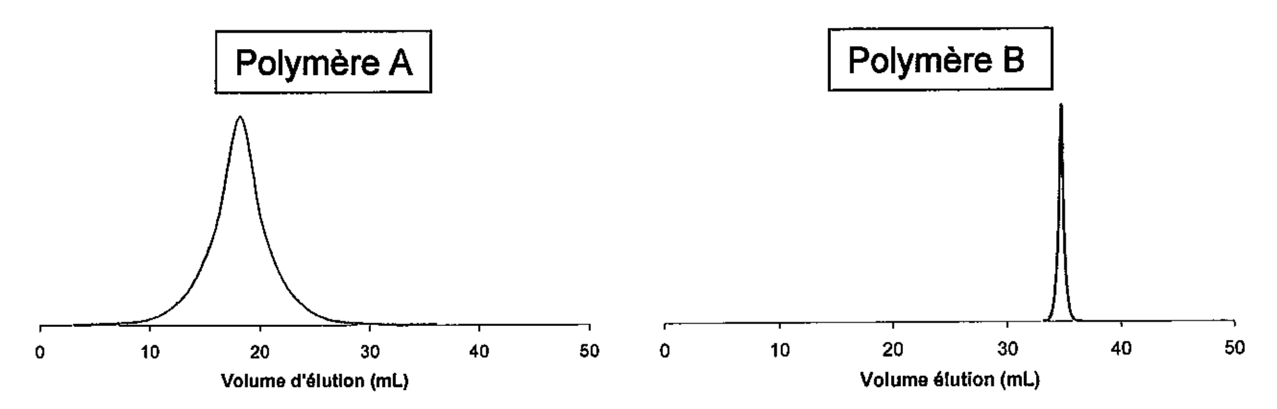
d) Comment déterminer le taux de cristallinité du polymère à partir du thermogramme représenté ci-dessus ? Expliquer en 3-5 lignes : **2 pts**

2. Citer deux techniques de caractérisation permettant de déterminer les masses molaires moyennes d'un polymère et préciser pour chacune d'entre elles le type de moyenne : **4 pts**

3. Qu'est-ce que la chromatographie d'exclusion stérique ? Expliquer le principe : **6 pts**

4. Qu'est-ce que l'indice de polymolécularité d'un polymère ? Quelle est sa valeur minimale ? **2 pts**

5. Soit les chromatogrammes des polymères A et B caractérisés par chromatographie d'exclusion stérique :



a) Lequel de ces deux polymères de même nature a la masse molaire au sommet du pic la plus élevée ? Justifier **2 pts**

b) Lequel de ces deux polymères a l'indice de polymolécularité la plus faible ? Justifier **2 pts**

6. Est-ce que deux polymères de même masse molaire ont toujours le même volume d'élution ? Justifier **2 pts**

V-Test d'Anglais : traduire en Français le texte ci-dessous (*Extrait du manuel d'utilisation d'un appareillage de chromatographie d'exclusion stérique Viscotek*) **10 pts**

C.3.e Standard Sample Analysis

Periodically it is a good idea to check the performance of the detector by running a polymer standard sample and comparing it to that obtained upon installation. The recommended standard for organic solvent use is one of the narrow MWD polystyrene standards. For aqueous solvent use, one of the narrow MWD polyethylene oxide or polyethylene glycol standards is recommended. Choose a standard somewhere in the molecular weight range of 20K–100K. Before running the standard, check the baseline performance as described under sections C.3.a-c. If the detector baselines are within specifications, run the standard sample and calculate the intrinsic viscosity. Intrinsic viscosity of the standards should follow the Mark-Houwink relationships below.

$$[\eta] = KM^a$$

	a	*K*
PS	0.71	1.28×10^{-4}
PEO/PEG	0.65	4.88×10^{-4}

Remember that the molecular weights of standards are often in error by 5-10% and in some cases can be off more than that. So run more than one standard before concluding that the viscometer is in error.